

HITRAP

Retrofit Beam Instrumentation

A. Reiter

nach ersten Gesprächen mit Toby, Wolfgang, Hannes und RoFi

24. Sept. 2020

Last update: 26th July 2021

Vorläufige Zusammenstellung des Status sowie der anstehenden Arbeiten für
die Wieder-Inbetriebnahme von HITRAP im April 2022

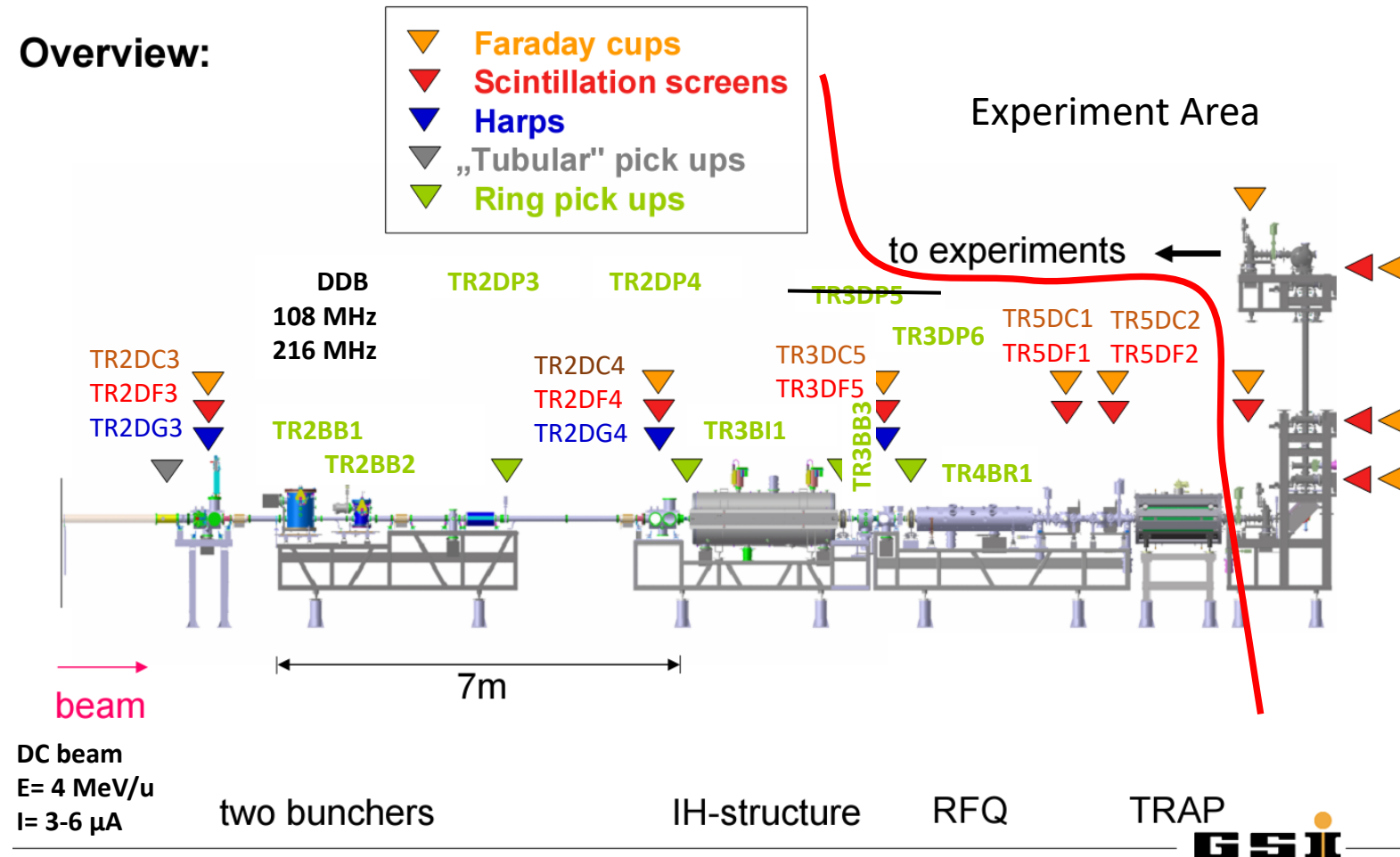
HITRAP Setup

Overview:



ESR beam line
2x SCR + 1x FC

TR1DF0
TR1DF2
TR1DC1



Source: M. Witthaus, but who made the drawing in first place???

Beam Instrumentation Overview

- **Devices/systems listed according to operational importance**

- Screen: to be replaced by CUPID
- Faraday Cup: upgrade to CRYRING hardware
- Phase Probe: mixture of CRYRING hardware & amplifier control via DevAcc & DeviceControl (ACO)
- SEM-Grid: No change! Not sensitive enough for weak decelerated beam. Readout via DevAcc (ACO).
- Antriebe: Integration DevAcc & DeviceControl (ACO)
- Verkabelung: Termin mit Fa. Jöhnke am 28. Juli, RoFi & AR

Ziel: Betriebsfähigkeit April 2022 Strahlzeit!

Upgrade bis maximal TR5Dx2 in Shutdown 2021

Geld: 50 kEuro auf HITRAP vorhanden für alles! Sicher: 20 kEuro vorhanden für Diagnose.

Koordinationstreffen: Laut Frank / Zoran: größeres Treffen gegen Ende August geplant!

Infrastructure

- **High Voltage**

- Existing HV unit can be reused for FCs up to RFQ. No remote readout, but not strictly necessary for re-start in 2022!
- [Wiener/Iseg HV with CAN bus for HITRAP platform and electrostatic beam line]

- **Stepper Motors**

- None for BEA purposes

- **Pneumatic drives & control**

- Keep existing hardware => ACO control interface via DevAcc or SCU for Drives PLA, PG, DPX in DeviceControl
- Several electric locking contacts (behind IH-DTL and RFQ): function to be checked!

- **Container**

- Remove old hardware
- Define installation space for new hardware
- Available rack space in EX.2.013 is quite tight!
- Idea: Install new CUPID system in nearby experiment container EX.2.012 (several empty racks available!)
- Falls später die Kameras und FCs nach der Falle integriert werden sollen, kann weiterer Platzbedarf entstehen. Somit scheint die Auslagerung von CUPID in einen anderen Raum mit dediziertem Rack sinnvoll.

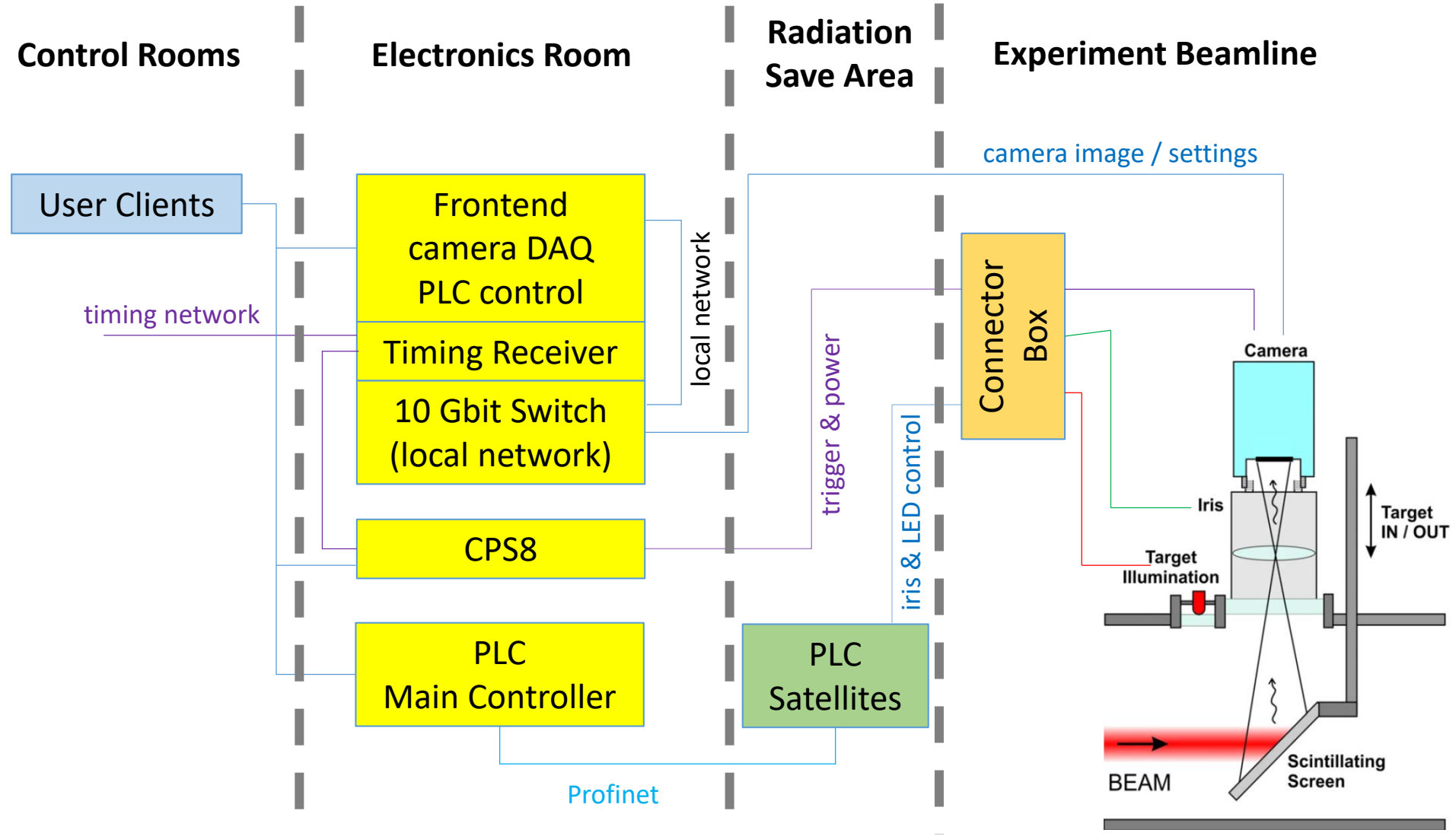
- **Network and WR Timing**

- Check available network ports
- Check available WR Timing ports

Screens Overview

- **Devices:** operational cameras: TR1DF0, TR1DF2, TR2DF3, TR2DF4, TR3DF5+MCP, TR5DF1+MCP, TR5DF2+MCP
experiment cameras: 5 cameras behind RFQ (Dennis Neidherr, Holger Brandt / LabView ???) not part of initial upgrade. Use cases and timing to be clarified for beam line that can transport beam from HITRAP platform to trap in opposite direction!
- **Upgrade to CUPID** (from BeamView): Installation in experiment container EX.2.012 in dedicated rack (in total 10 racks available) possible
- **Mechanics:**
 - Adaptation for camera mounting needed => C. Dorn
- **Cabling:**
 - New cables => Fa. Jöhnke cabling cost???
- **DAQ Hardware:**
 - 2x CPS8 (1 needed for next beam time) => T. Luckhardt 3 kEuro???
 - 1x PLC system for iris/LED control => R. Lonsing ??? 2 kEuro???
 - 1x μ TCA System => T. Hoffmann 10 kEuro
 - 1x Network Switch => T. Hoffmann 2 kEuro
 - 7x IDS cameras + lens + housing => B. Walasek-Höhne 8 kEuro (600 Euro/Stück)

CUPID System Aufbau

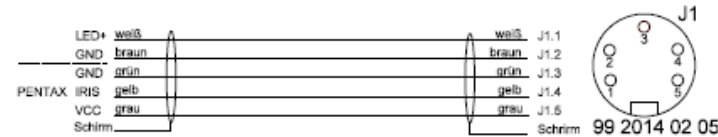


Screens Cabling

- **GigE Version:**

- 1x halogen free UNITRONIC S/FTP CAT7 LSZH 4x2xAWG23 (network cable for camera data signals)
- 1x halogen free DATAFLAMM-C 5x0.14mm² (between PLC and Adapter box)
- 1x halogen free DATAFLAMM-C PAAR 5x2x0.14mm² (between CPS8 and Adapter box)

CAT7 wird mit Stecker in Cave bestückt und in Elektronik Rack wird die andere ende auf die Patch-Panel befestigt



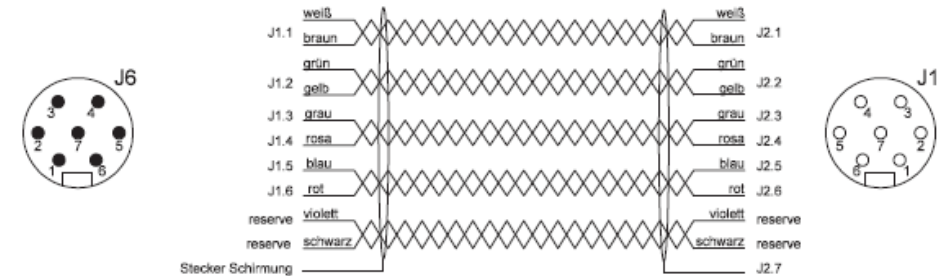
Stückliste

1x J1 = Binder Kabeldose 5 Pol. 99 2014 02 05

Offenes Kabelende SPS seitig.
Einzelader mit Aderenchülse

Kabel:
HELUKABEL DATAFLAMM-C
5 X 0.14mm²

Alt:
LIYCY 5 x 0.14mm²
Alt. Nr. 0055



Stückliste

1x J6 = Binder Kabelstecker 7 Pol. 99 2025 02 07
1x J1 = Binder Kabeldose 7 Pol. 99 2026 02 07

Kabel:
LIYCY 5x2x0.14mm²

Reserve isolieren und im Steckergehäuse lassen

Aufbau in CRYRING Container Rack 6

14 HE \sim 1/3 Rack \Rightarrow ½ Rack

2 options:

- IPC readout
(Problem PCIe FTRN sind extrem selten!!! Produktion in 2022!!)
- μ TCA system (nächste Seite)

Bemerkung: μ TCA Crates inkl. CPU,
FTRN Timing Rec. können
wir “vorstrecken” aus FAIR Bestand.
Somit kein “Termindruck”.

Nur Switch muss zunächst beschafft
werden.



Realisierung μ TCA DAQ



HW Component	Type		Remarks
μ TCA System	GSI-NATIVE-R2-AM902-AC	Corei7 CPU 600W Power Supply 6-Slot MTCA.4 Chassis 2U NAT MCH	NAT and Powerbridge
Timing	AMC FTRN		Cosylab
Switch	AMC217	8-Port Switch AMC	Vadatech

Faraday Cups

- **Devices:**

- Rohrsonde GTR2DP2R
- TR1DC1, TR2DC3, TR2DC4, TR3DC5, TR5DC1 (Status vor Ort?)+ experiment FCs
- 11x FC: 5 for operational purposes, 6 for experiments

- **Upgrade to CRYRING hardware**

- **Cabling:**

- Femto control: OK
- Femto power supply:
 - not OK, but not necessary at start; if in trouble, use local power supplies
 - try to **get power cables installed** nevertheless
- FC signals: OK for operational FCs

- **DAQ hardware:**

- Femto amplifiers: OK
- 1x FC connector box (12 slots)
- 1x VME DAQ system (3x I/O module & 1x ADC)

Version ohne Modifikation der Schnittstelle

=> T. Luckhardt, Chr. Schmidt

=> T. Hoffmann, H. Bräuning I/O Module = 7.5 kEuro
Crate, CPU, ADC, FTRN Beistellung aus Bestand

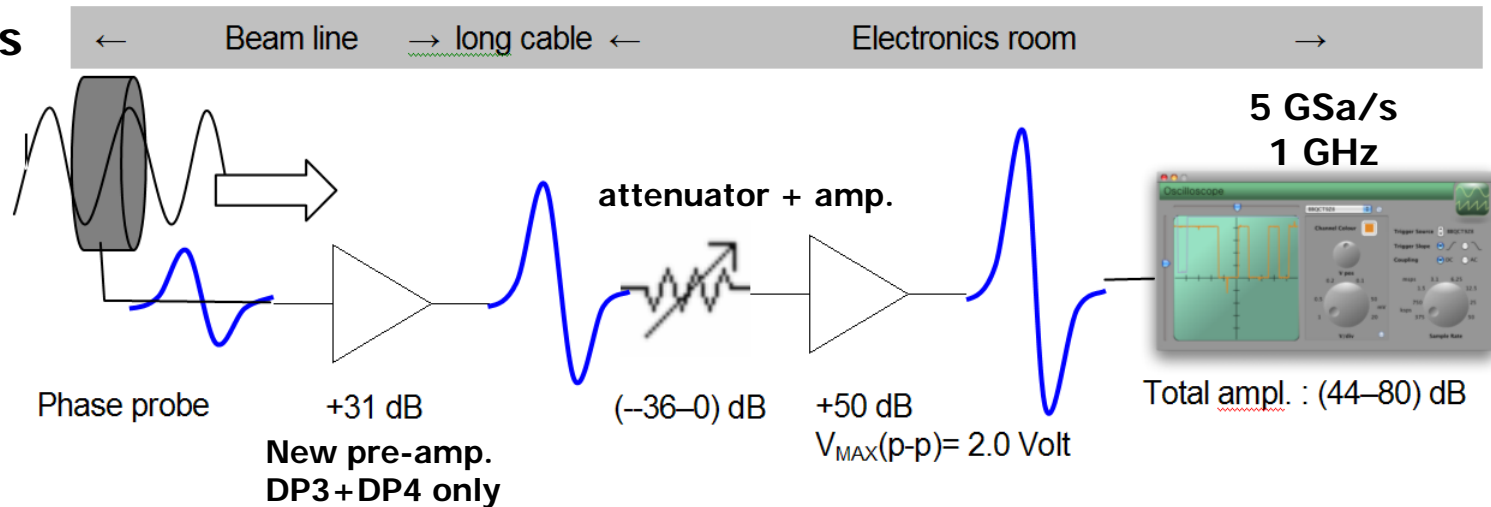
Phase Probes

- Time-of-flight measurement with two systems => scopes are old and outdated
 - LeCroy scope for DP3 and DP4, IH-DTL and bunchers
 - LeCroy scope for DP5 (removed!) and DP6, RFQ and rebuncher => Check, if DP6 has a pre-amplifier
- Digital oscilloscopes:
 - One HITRAP scope permanently installed at CRYRING
 - Note: the 3rd scope for the FCs will not be needed any more, if the new DAQ is available.
 - A cheap Keysight 2000 series scope (~2 kEuro) with LAN interface can be used to display general purpose signals. (1 vorhanden 70 MHz laut Zoran)
 - New idea: Tektronix 8 channel without screen, 2 HE, 12 Bit, nominal cost 44 kEuro! <https://de.tek.com/oscilloscope/5-series-mso-low-profile>
 - OR 2x regular Rhode & Schwarz, 6.25 Gsa/s, 4 ch., 10 Bit, nominal cost = 35 kEuro
- Upgrade to CRYRING system
 - FESA class scope readout via Ind. PC + FTRN
 - Amp. gain via Mil-bus (ACO, DPX control)
- Procurement & Activities
 - Ind. PC & Timing Receiver 5 HE
 - Oscilloscope (1 or 2 depending on make) 2 HE or 10 HE

TOF: 6.25 GSa/s and 216.816 MHz: Analyseparameter (m,n) = (23, 663) mit 0.7 ps; (46,1326) mit 1.4 ps; (190, 5477) mit -0.9 ps

Electronics and data acquisition

Electronics and DAQ



Signal matrix

Oscilloscope	SDAOS10	SDAOS08
Ch 1	TR2DP3	TR3DP5
Ch 2	TR2DP4	TR3DP6
Ch 3	TR2BB1	TR3BB3
Ch 4	TR2BB2/IH Phase (TR3BI1)	TR4BR1

External trigger:
ESR Extraction &
fixed delay

**TR3DP5 ausgebaut wegen
Platzmangels**

**⇒ keine absolute Energiemessung,
sondern nur Signalüberwachung**

Finanzen Übersicht

System	Komponente	Wer	Anzahl	Kosten (kEuro)	Total (kEuro)
CUPID	Kabelverlegung 5x Kabelsatz	Jöhnke	1 LE	???	???
	µTCA Crate komplett	BEA	1	10	10
	Vadatech Netzwerkschwitch (8 Kanal)	BEA	2	2	4
	CPS8 Konnektorbox	BEA	2	2	2
	SPS Komponenten (LED, Iris)	BEA	1	2 (???)	2
	Kameras, Objektive, Gehäuse	BEA	7	1.15	8
Faraday Cup	Verkabelung Femto-Versorgung	Jöhnke	1 LE	???	???
	VME Mini-Crate mit CPU und FTRN	BEA	1	0	0
	I/O Modul	BEA	3	2.5	7.5
	ADC	BEA	1	0	0
TOF Messung	Verkabelung	Jöhnke	0	0	0
	Oszilloskope	BEA	1 / 2	35-45	35-45
	Ind. PC + I/O Karte	BEA	1	2.5	2.5
Infrastruktur	Raritan KVM Switch (Fernwartung, Reboot) 8-Kanal Version	BEA	1	3	3
Kabelbeschaffung für CUPID und FC		BEA (RoFi)	???	???	???

Offene Fragen

- Wie weit rüsten wir um für Neustart? [Bis nach RFQ bzw. vor Falle](#)
- Geld 2021: [HITRAP](#) (und/oder [CRYRING](#) für Kleinkram)
- Infrastruktur:
 - HV: alte Hardware zunächst ausreichend. Was ist der Plan von HITRAP für Wiener Crates? Integration in Kontrollsystem notwendig?
 - Netzwerk: [neuer ACC Switch in Container => Vincelli](#)
 - WR Timing: [Anzahl Ports ausreichend => Vincelli, Zweig](#)
 - Ansteuerung DPX Amps., Antriebe, DGX => [ACO, HITRAP team](#)
 - Verkabelung: [Termin 26. Juli mit Fa. Jöhnke](#)
- TOF:
 - Oszis: Kauf nächstes Jahr in 2022, Evaluation in 2021 (auch für UNILAC)
- FC:
 - Femtos alle vorhanden? [Ja](#)
 - Femtos: welcher Typ? Mit/ohne Auslese Schalter? [Ohne, da ältere Geräte.](#)
- CUPID:
 - VME/ μ TCA System? [\$\mu\$ TCA](#)
 - Was ist mit LabView Auslese D. Neidherr für exp. Leuchtschirme? Trennung DAQ in Betriebsgeräte und Experimentgeräte? [Achtung: komplett andere Nutzung der Strahführung zwischen Plattform \(oben\) und Falle \(unten\)](#)
 - Umrüstung der Geräte nach der Falle zu klären! Konzept für unabhängigen Betrieb?!?!?!?

Mess-Container in EX.2

EX.2.019
Abstellraum
NF 7.3
A=8,41 m²

EX.2.017
Abstellraum
NF 7.3
A=26,29 m²

EX.2.016
PRESPEC/Experiment
NF 3.4
A=19,60 m²

EX.2.015
HITRAP HF-Galerie
NF 3.4
A=58,33 m²

EX.2.018
Testfläche/Experiment
NF 3.4
A=164,98 m²

EX.2.025
Technik-/Kontrollraum
NF 2.6
A=52,06 m²

EX.2.026a
Messcontainer FRS
NF 2.6
A=16,22 m²

EX.2.026
Flur
VF 9.1
A=28,14 m²

EX.2.001b
Lager
NF 4.1
A=43,40 m²

EX.2.030
Lager
NF 4.1
A=33,05 m²

EX.2.009
NSHV/Trafo Raum
TF 8.5
A=46,64 m²

EX.2.031
Lager
NF 4.1
A=37,43 m²

EX.2.008
Flur
VF 9.1
A=15,18 m²

EX.2.010
Treppenhaus
VF 9.2
A=13,71 m²

EX.2.032
Lager
NF 4.1
A=50,36 m²

EX.2.011
Flur
VF 9.1
A=35,62 m²

EX.2.012
Kontrollraum
NF 3.4
A=32,49 m²

EX.2.014
Technikraum
TF 8.5
A=13,28 m²

EX.2.020
Montageplatz
NF 3.2
A=33,34 m²

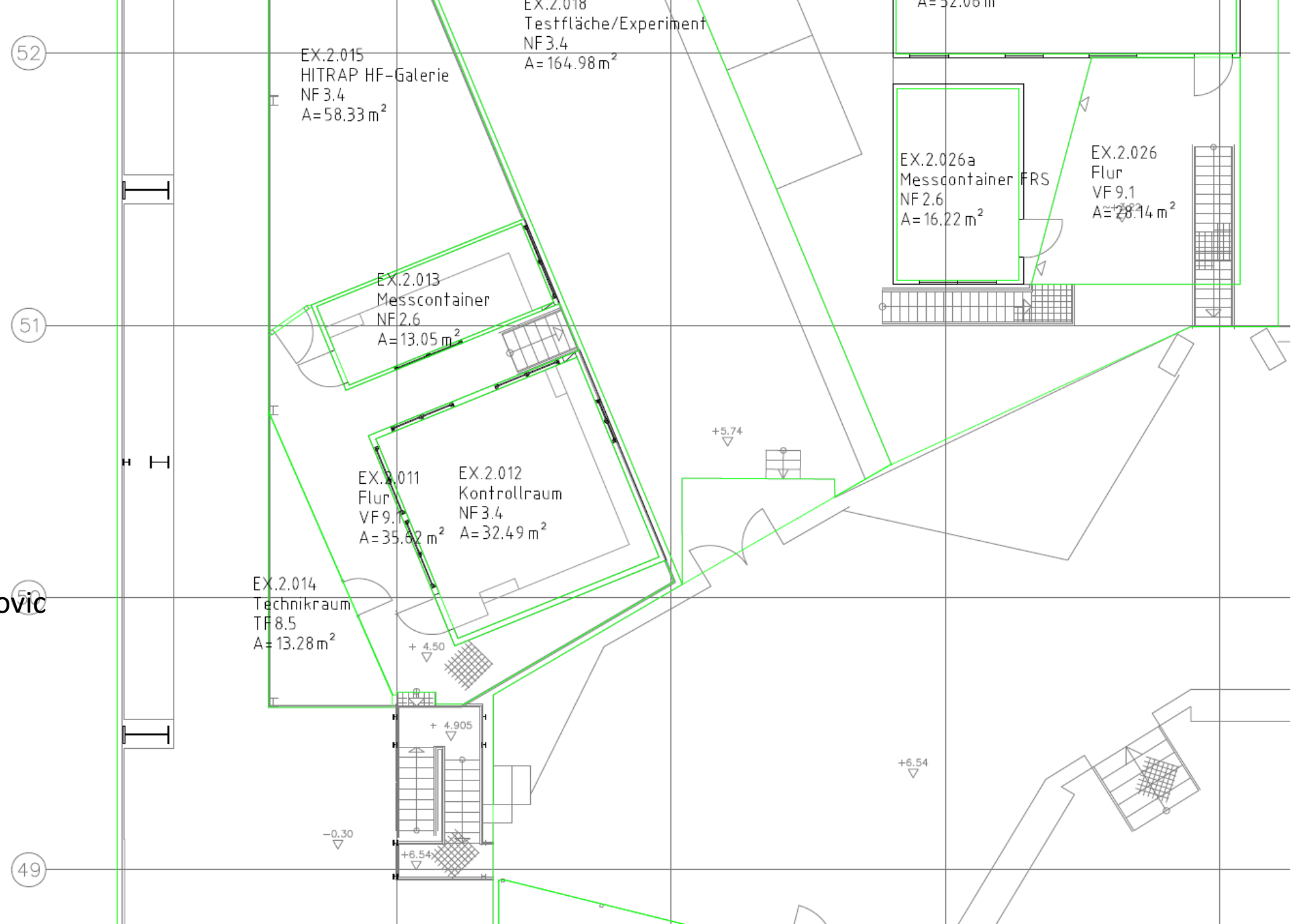
EX.2.007
HEST Magnetstromversorgung
TF 8.9
A=362,28 m²

Mess-Container und lokaler Kontrollraum in EX.2

Status Juli 2021
Elektronik für Diagnose
in EX.2.013 in Racks 5 bis 7
HV für FCs in Rack 4

Überlegung:
CUPID auslagern zu EX.2.012,
um Platz zu gewinnen.

Laut F. Herfurth und Z. Andelkovic
möglich!

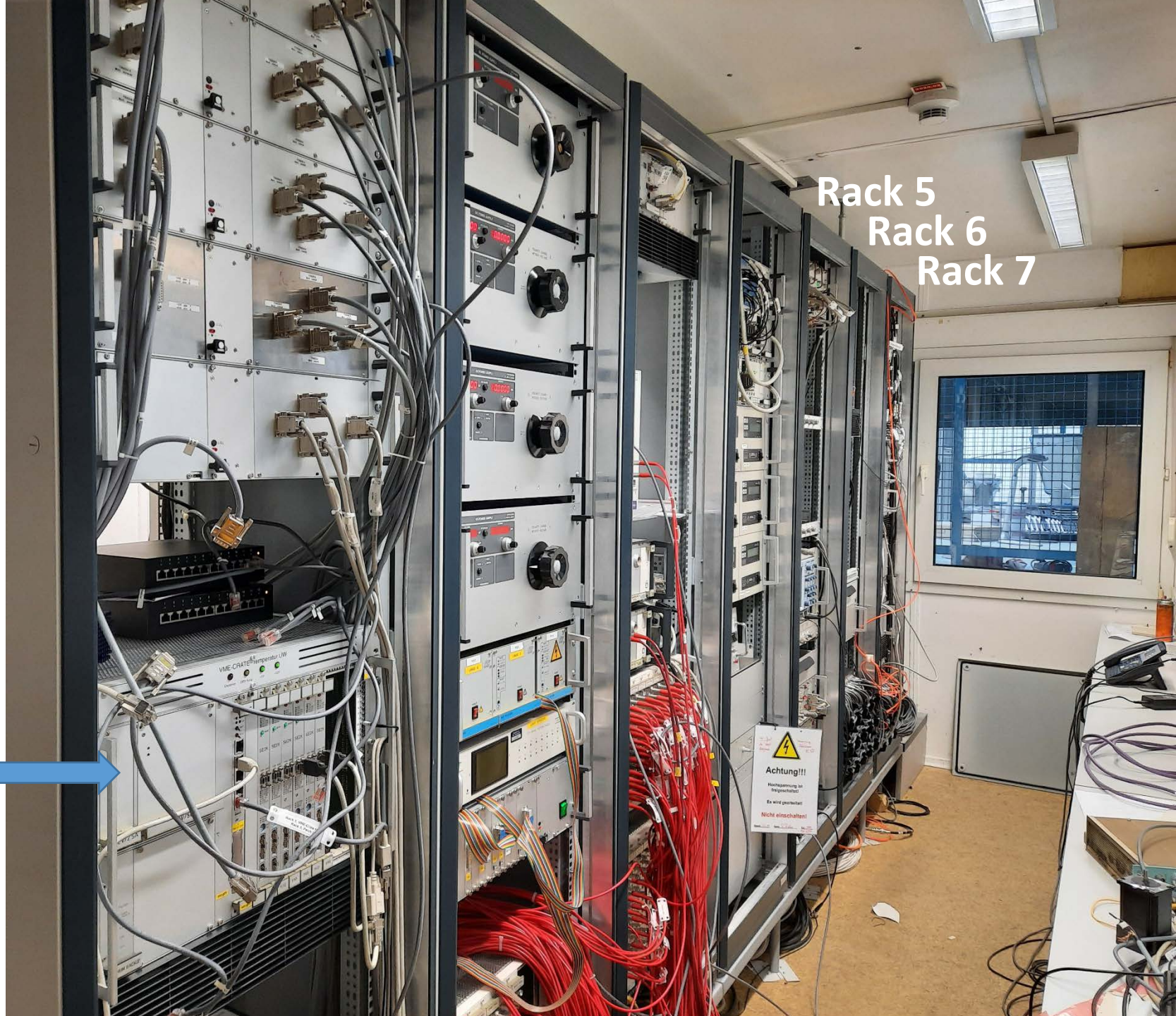
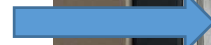


EX.2.013

Ansicht aller Racks

Laut Kabelbeschriftung
ist Rack 1 im Vordergrund.

**ACO Ansteuerung
PDX, PG, PLA**





Rack 3:
HV Versorgungen
für HITRAP
Plattform

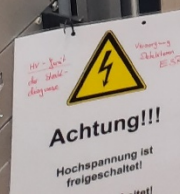
Rack 4:
HV Versorgung
für Diagnose-FCs



Rack 5

Rack 6

Rack 7

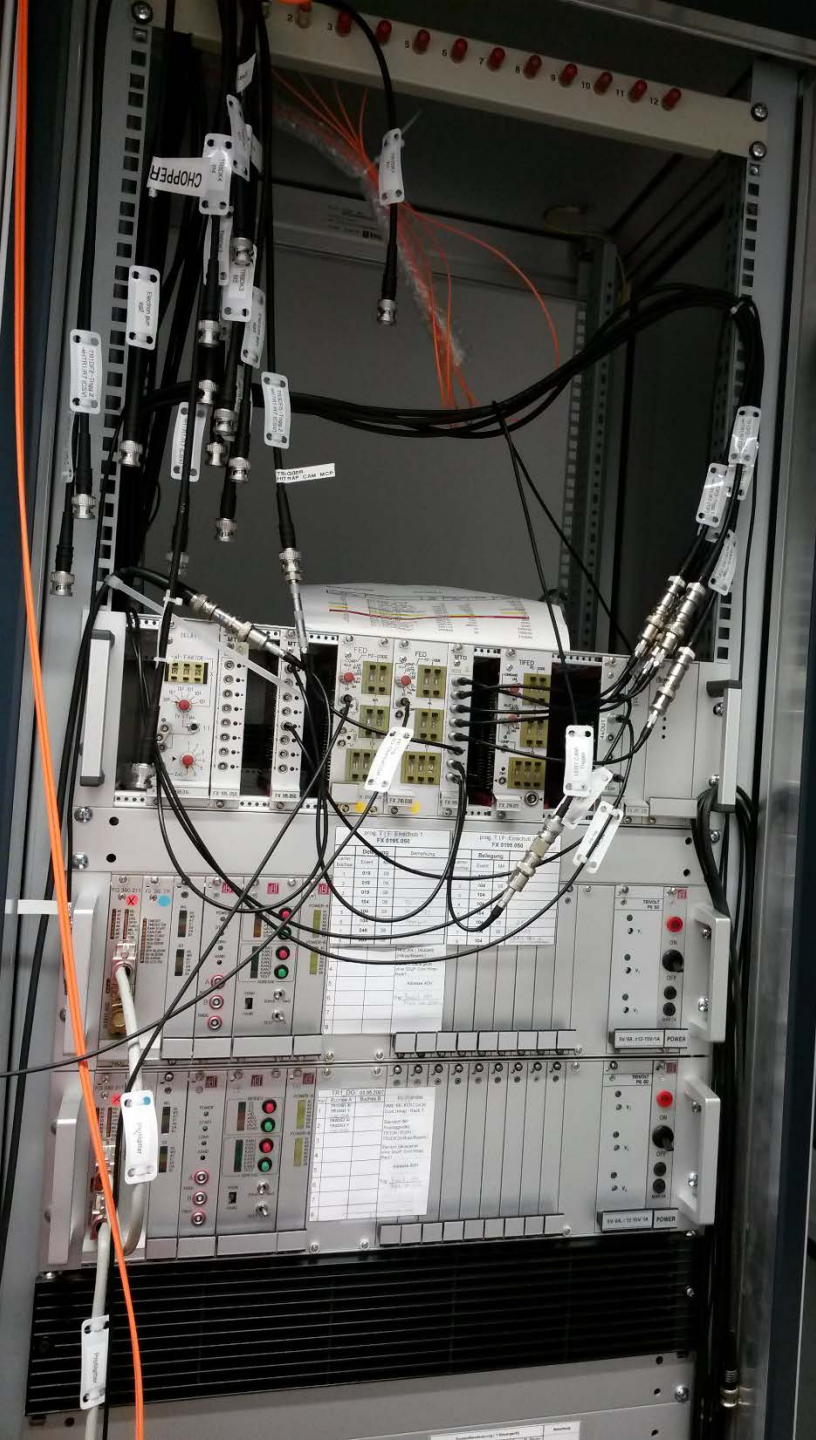


Rack 7

Rack 7 so lassen!
Evtl. oben Platz für
Einbau eines
KVM Switch oder
Linux PC

Kabelsalat sortieren und
Nutzung klären mit
Experimentatoren/HITRAP

ESR Timing tickert
(26.07, HR, AR)



Rack 6

Rack 6 kann komplett neu gestaltet werden im oberen Teil

Alte Anwahl/Steuerung für FCs.
Wird ersetzt durch neue Konnektorbox wie beim CRYRING.
Hier könnte FC DAQ noch hin, wenn man Schublade versetzt.

Netzwerk bleibt.



Rack 5

Phasensonden: Verstärker bleiben

Kompakte Auslese über 8-Kanal Oszilloskop wäre ein Vorschlag von WK. Somit mehr Platz.

Verlegung der starren und Laufzeit abgeglichenen Sonden-/Tankkabel nach oben möglich?

Ansteuerung Phasensonden per MIL Bus kann versetzt werden (z.B. 3 HE nach unten, um Platz für DAQ FC zu erzeugen).

Anwahleinheiten von IBT entfallen



ANHANG

Infrastructure – Pneumatic Drives

Abfrage Kontrollsystem

```
In [2]: dummy.searchModelCut("pla", "GTR")
Out[2]:
['GTR1DC1_P',
 'GTR1DF0_P',
 'GTR1DF2_P',
 'GTR1DF4_P',
 'GTR1DF8_P',
 'GTR1DFDSP',
 'GTR1DFD_P',
 'GTR1DG1_P',
 'GTR1DG8_P',
 'GTR1DGD_P',
 'GTR2DC3_P',
 'GTR2DC4_P',
 'GTR2DF3_P',
 'GTR2DF4_P',
 'GTR2DG3_P',
 'GTR2DG4_P',
 'GTR3DC5_P',
 'GTR3DF5_P',
 'GTR3EF5_P',
 'GTR4DC1_P',
 'GTR4EF1_P',
 'GTR4ME1_P']

In [3]:
```

Antriebe Joda PLA



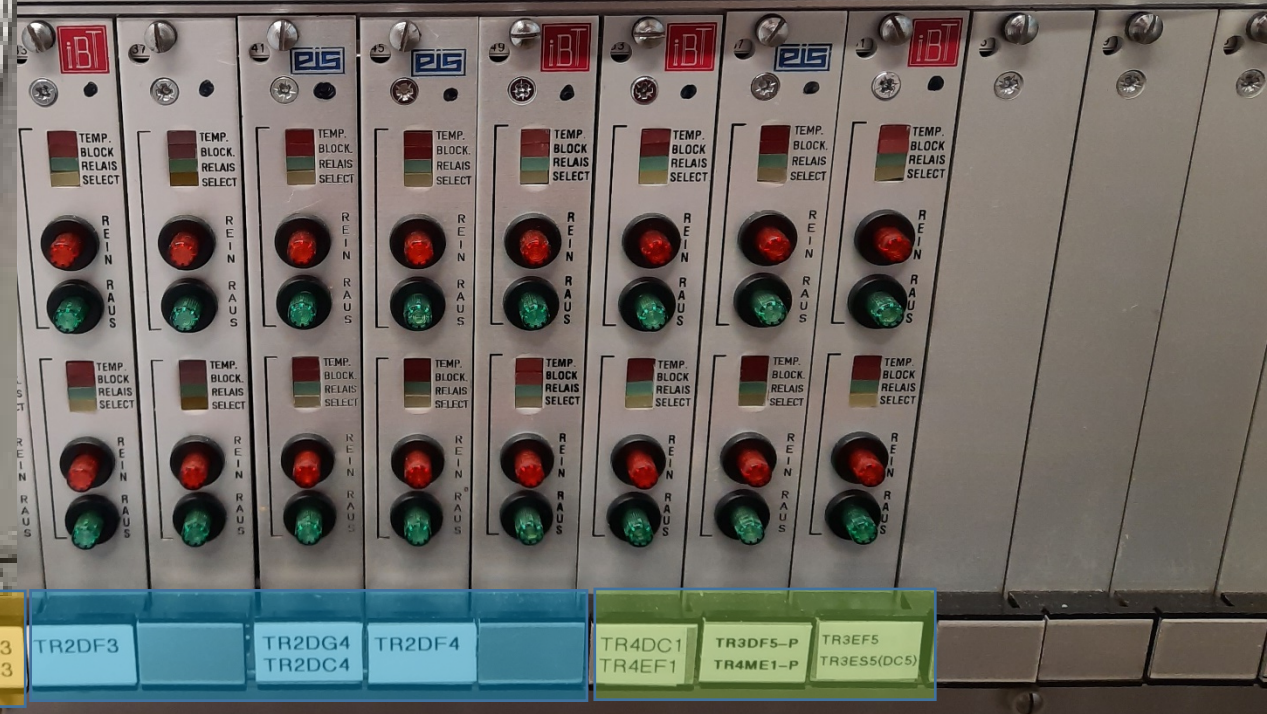
Etliche Antriebe nicht in
BEL Strahlwege
oder in Beschriftung Container
z.B. GTR1Dx8_P oder GTR1DxD_P

Sammler- post	VME- Adresse	PL-Steuer- gerät
1	TR1 DG1_P	K1-o
2	frei	K1-u
3	TR1 DC1_P	K2-o
4	TR1 DF1_P	K2-u
5	TR1 DP1_P	K3-o
6	TR1 DF2_P	K3-u
7	TR2 DG3_P	K4-o
8	TR2 DC3_P	K4-u
9	frei	K5-o
10	frei	K5-u
11	frei	K6-o
12	frei	K6-u
13	frei	K7-o
14	frei	K7-u
15	frei	K8-o
16	frei	K8-u
17	frei	K9-o
18	frei	K9-u
19	frei	K10-o
20	frei	K10-u
21	frei	K11-o
22	frei	K11-u
23	frei	K12-o
24	frei	K12-u
25	frei	K13-o
26	frei	K13-u
27	frei	K14-o
28	frei	K14-u
29	frei	K15-o
30	frei	K15-u
31	n.bel.	7E
32	n.bel.	7Fhex

TR3DG5 ausgebaut
TR3 DC5 umgewidmet
verriegelt mit
ES5(DC5) + EF5

verriegelt mit DF5
verriegelt mit DF5

1	TR2 DG4_P	6D	K7-o
2	TR2 DC4_P	6E	K8-o
3	TR2 DF4_P	6F	K8-u
4	frei	70	K9-o
5	frei	71	K9-u
6	frei	72	K10-o
7	frei	73	K10-u
8	frei	74	K11-o
9	frei	75	K11-u
10	frei	76	K12-o
11	frei	77	K12-u
12	frei	78	K13-o
13	frei	79	K13-u
14	frei	7A	K14-o
15	frei	7B	K14-u
16	frei	7C	K15-o
17	frei	7D	K15-u
18	n.bel.	7E	
19	n.bel.	7Fhex	



TR1DG1	TR1DC1	TR1DF0	TR2DG3	TR2DC3	TR2DF3	TR2DG4	TR2DC4	TR2DF4	TR4DC1	TR4EF1	TR3DF5-P	TR4ME1-P	TR3EF5	TR3ES5(DC5)
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	----------	----------	--------	-------------